

## TITLE OF THE INVENTION

## METHOD OF BONDING SUBSTRATES AND APPARATUS FOR BONDING SUBSTRATES

## 基板の貼り合わせ方法及び貼り合わせ装置

## 5 CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This application is based upon and claims the benefit of priority from the prior Japanese Patent Applications No. 2003-57295, filed March 4, 2003; and No. 2003-75785, filed March 19, 2003, the entire contents of which are incorporated herein by reference.

10

## BACKGROUND OF THE INVENTION

## 1 Field of the Invention

この発明は液晶表示パネルなどのように 2 枚の基板を貼り合わせる基板の貼り合わせ方法及び貼り合わせ装置に関する。

## 15 2 Description of the Related Art

周知のように液晶表示パネルの製造に際しては、2 枚の透明な基板を、シール剤によって貼り合わせるとともに、これら基板間に液状物質である液晶を介在させる、基板の組立てが行なわれる。

従来、2 枚の基板を組立てるには、一方の基板に粘弾性材からなるシール剤を矩形棒状に塗布する工程と、一方若しくは他方の基板に所定量の液晶を滴下する工程と、上記 2 枚の基板を減圧雰囲気下で上記シール剤によって貼り合わせる工程とによって行なわれている。

貼り合わされる 2 枚の基板の間隔を  $\mu\text{m}$  オーダで確保するため、その間隔にはスペーサが設けられる。スペーサとしては、一方の基板の内面（貼り合される面）に粒径が数  $\mu\text{m}$  の球形樹脂を散布するボールスペーサや一方の基板の内面に高さが数  $\mu\text{m}$  の突起を設けるフォトスペーサなどが知られている。

2 枚の基板を貼り合わせる場合、まず、2 枚の基板を所定間隔で離間させて撮像し、その撮像結果に基いてこれら基板を粗位置合わせする。ついで、2 枚の基板を上記シール剤によって貼り合わせ、その状態でさらに 2 枚の基板を撮像し、

その撮像結果に基いて一方の基板を所定方向に所定量移動させることで、2枚の基板を精密位置合わせするということが行なわれている。その場合の基板の移動量は、撮像結果から求められたずれ量と等しくしている。

5 貼り合わされた2枚の基板を精密位置合わせする場合、一方の基板を移動させると、その基板の移動にスペーサが連動することになる。スペーサがボールスペーサの場合、基板の移動によって転動するため、基板間に作用する摩擦抵抗が比較的小さくてすむ。しかしながら、スペーサがフォトスペーサの場合、そのスペーサが基板に対して面接触状態で摺接するため、摩擦抵抗が大きくなる。

10 基板間の摩擦抵抗が大きいと、移動側の基板を所定量移動させる際、移動させる基板に作用する摩擦抵抗がその基板を保持した保持力よりも大きくなることがある。その場合、基板の保持手段を撮像結果に基くずれ量に等しい移動量で移動させても、基板の実際の移動量はずれ量よりも小さくなるから、2枚の基板の位置合わせを高精度に行なうことができない。

15 そのため、2枚の基板を許容精度内に精密に位置合わせするためには、上述した位置合わせ作業を多数回にわたって行なわなければならないため、生産性の低下を招くということがある。

20 しかも、撮像結果に基く2枚の基板の位置ずれ量が小さい場合には、その小さな位置ずれ量に応じて基板を移動させても、実際には摩擦抵抗によって基板がずれを補正される方向に移動しないことがあるため、そのような場合には精密位置合わせ困難なことがある。

この発明は、貼り合わされた2枚の基板の位置合わせを迅速に、しかも精密に行なうことができるようにした基板の貼り合わせ方法及び貼り合わせ装置を提供することにある。

## 25 BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

この発明は、シール剤又は液状物質を介して2枚の基板を接触させることと、接触された2枚の基板の位置ずれ量を求めることと、

上記位置ずれ量に1よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記2枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら2枚の基板の位置ずれを補正することと

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法にある。

この発明によれば、一方の基板を他方の基板とのずれ量よりも大きな補正移動  
5 量で移動させることで、他方の基板との摩擦抵抗によってどちらか一方の基板が  
ずれ動いても、そのずれ量を補償した位置合わせを迅速かつ確実に行なうことが  
できる。

Additional objects and advantages of the invention will be set  
forth in the description which follows, and in part will be obvious from  
the description, or may be learned by practice of the invention. The  
10 objects and advantages of the invention may be realized and obtained by  
means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out  
hereinafter.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

15 The accompanying drawings, which are incorporated in and  
constitute a part of the specification, illustrate presently preferred  
embodiments of the invention, and together with the general description  
given above and the detailed description of the preferred embodiments  
given below, serve to explain the principles of the invention.

20 図 1 は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示パネルの組立て装置の概略的  
構成を示す説明図。

図 2 は、2 枚の基板を貼り合わせる貼り合わせ装置の断面図。

図 3 は、制御システムのブロック図。

図 4 は、2 枚の基板を貼り合わせるときの工程の一部を示すフローチャート。

25 図 5 は、図 4 の続きの工程を示すフローチャート。

図 6 は、フォトスペーサが設けられた液晶表示パネルの一部を示す拡大断面図

。

図 7 は、この発明の第 2 の実施の形態に係わる基板の貼り合わせ装置を示した  
要部正面図。

図 8 は、図 7 に示した装置の弾性部材の拡大斜視図。

図 9 は、図 8 に示した弾性部材の I X－I X 線から矢印方向に切断させたときの平面図。

図 1 0 は、図 7 に示す第 2 の実施の形態の要部拡大正面図。

5 図 1 1 は、図 1 0 に示した状態から基板の位置合わせを行った状態を示す要部拡大正面図。

図 1 2 は、図 1 1 に示した状態から、上基板が接着剤を押圧した状態を示す要部拡大正面図。

10 図 1 3 は、図 1 2 に示した弾性部材の変形量が零となるようにした状態を示す要部拡大正面図。

図 1 4 は、図 7 に示した第 2 の実施の形態における基板の貼り合わせ方法を示すフローチャート。

図 1 5 は、本発明による第 3 の実施の形態における基板の貼り合わせ方法を示すフローチャート。

15 図 1 6 は、本発明による第 4 の実施の形態における基板の貼り合わせ方法を示すフローチャート。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、図面を参照しながらこの発明の実施の形態を説明する。

20 図 1 乃至図 6 はこの発明の第 1 の実施の形態を示し、図 1 は液晶表示パネルの組立て装置 1 の概略的構成を示す説明図である。この組立て装置 1 は、シール剤の塗布装置 2 を有する。この塗布装置 2 には図 6 に示す液晶表示パネル P を構成する第 1、第 2 の基板 3、4 のうち的一方である、第 1 の基板 3 が供給される。

25 上記塗布装置 2 は、第 1 の基板 3 が供給載置されるテーブル及びこのテーブルの上方に配置された塗布ノズル（ともに図示せず）を有し、この塗布ノズルが上記第 1 の基板 3 に対して相対的に X、Y 及び Z 方向に駆動されることで、この第 1 の基板 3 の内面には粘弾性材からなるシール剤 5（図 6 に示す）が矩形枠状に塗布される。

シール剤 5 が塗布された第 1 の基板 3 は滴下装置 7 に供給される。この滴下装

置 7 は第 1 の基板 3 が載置されるテーブル及びこのテーブルの上方に配置された  
滴下ノズル（ともに図示せず）を有し、この滴下ノズルが上記第 1 の基板 3 に対  
して相対的に X、Y 及び Z 方向に駆動される。それによって、この第 1 の基板 3  
の内面のシール剤 5 によって囲まれた領域内に液状物質としての液滴状の液晶が  
5 所定の配置パターン、たとえば行列状に滴下供給される。

液晶が滴下された第 1 の基板 3 は貼り合わせ装置 11 に供給される。この貼り  
合わせ装置 11 には上記第 1 の基板 3 とともに上記第 2 の基板 4 が供給される。  
そして、上記第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 とが後述するごとく位置決めされて貼  
り合わされる。それによって、図 6 に示すように上記液晶 8 が一對の基板 3、4  
10 間に充填された液晶表示パネル P が組立てられる。

貼り合わせ装置 11 は図 2 に示すようにチャンバ 12 を有する。このチャンバ  
12 内は減圧ポンプ 10 によって所定の圧力、たとえば 1 Pa 程度に減圧される  
ようになっている。チャンバ 12 の一側にはシャッタ 13 によって開閉される出  
し入れ口 14 が形成され、この出し入れ口 14 から上記第 1 の基板 3 と第 2 の基  
15 板 4 とが出し入れされるようになっている。

上記チャンバ 12 内には第 1 の保持テーブル 15 が設けられている。この第 1  
の保持テーブル 15 は第 1 の駆動源 16 によって X、Y 及び  $\theta$  方向に駆動される  
ようになっているとともに、保持面 15a（上面）にはシール剤 5 が塗布される  
とともに液晶 8 が滴下された上記第 1 の基板 3 が、液晶 8 が滴下された内面（貼  
20 り合される面）を上方に向けて供給される。保持面 15a に供給された第 1 の基  
板 3 は、外面（下面）がたとえば真空吸着などによって上記保持面 15a に所定  
の保持力で保持される。

上記第 1 の保持テーブル 15 の上方には、第 2 の駆動源 17 によって第 1 の保  
持テーブル 15 に対して接離する Z 方向に駆動される第 2 の保持テーブル 18 が  
25 配設されている。この第 2 の保持テーブル 18 の下面の保持面 18a には、上記  
第 2 の基板 4 が外面（上面）を接触させて静電気力によって保持される。なお、  
上記第 1 の保持テーブル 15 と第 2 の保持テーブル 18 によって保持装置を構成  
している。

後述するごとく、上記チャンバ 12 内を減圧ポンプ 10 で減圧すると、真空吸

着による第1の基板3の保持力が静電気による第2の基板4の保持力よりも小さくなる。なお、上記第2の基板4の内面（下面）には図6に示すようにスペーサSが形成されている。

第1の保持テーブル15の保持面15aに保持された第1の基板3と第2の保持テーブル18の保持面18aに保持された第2の基板4とは、四隅部がそれぞれ上記チャンバ12の下方に配設された4組の撮像装置21（2組のみ図示）によって撮像される。各撮像装置21は第1の撮像カメラ22と、この第1の撮像カメラ22よりも撮像倍率の高い第2の撮像カメラ23を有する。

各撮像装置21の第1、第2の撮像カメラ22、23は、X、Y及びZテーブルを有する位置決め装置24によってX、Y、及びZ方向に駆動されるようになっており、各位置決め装置24は上記チャンバ12の下方に配置された載置板25上に設置されている。

上記チャンバ12の底壁の少なくとも各位置決め装置24が対向する部位は透明窓26に形成されている。上記チャンバ12内に配置された第1の保持テーブル15の上記透明窓26に対応する部位は空洞部27に形成されている。この空洞部27は、第1の保持テーブル15の保持面15aに保持された第1の基板3の四隅部及びこの第1の基板3を介して上記第2の保持テーブル18の保持面18aに保持された第2の基板4の四隅部を上記第1、第2の撮像カメラ22、23によって撮像可能とする。

上記第1の基板3と第2の基板4との上記シール剤5よりも外方の四隅部には、図示しないがそれぞれ粗位置合わせマークと精密位置合わせマークとが設けられている。各基板3、4の粗位置合わせマークを一致させることで、第1の基板3と第2の基板4とを粗位置合わせすることができ、各基板の精密位置合わせマークを一致させることで、一对の基板3、4を精密に位置合わせすることができる。

なお、第1、第2の基板3、4を撮像するために、第1の保持テーブル15に空洞部27を形成したが、空洞部27を形成せずに、第1の保持テーブル15を全体を透光性の材料で形成してもよい。

図3に示すように、4組の第1の撮像カメラ22と第2の撮像カメラ23（図

3では1組のみ図示)の撮像信号は画像処理部31に入力されて座標信号に変換処理される。画像処理部31で変換処理された座標信号は制御装置32に設けられた演算処理部33に入力される。この演算処理部33では4組の第1の撮像カメラ22と第2の撮像カメラ23とが撮像した第1、第2の基板3、4の四隅部の各一对の粗位置合わせマーク或いは精密位置合わせマークの座標から、これ基板3、4のX、Y及び $\theta$ 方向の相対的な位置ずれ量を算出する。

上記演算処理部33によって一对の基板3、4の位置ずれ量が算出されると、その位置ずれ量が記憶部34に記憶される一方、駆動部35にも出力される。それによって、駆動部35は、第1の保持テーブル15を駆動する第1の駆動源16に駆動信号を出力し、上記第1の保持テーブル15をX方向、Y方向及び $\theta$ 方向に駆動して第1の基板3と第2の基板4とを位置合わせする。

第1の基板3と第2の基板4との位置合わせは、第1の撮像カメラ22からの撮像信号に基く粗位置合わせと、第2の撮像カメラ23からの撮像信号に基く精密位置合わせとによって行なわれる。

粗位置合わせは、第1の基板3に対して第2の基板4を所定間隔で離間させた状態で行なわれ、精密位置合わせは第1の基板3に第2の基板4がシール剤5によって接触された状態で行なわれる。精密位置合わせを行なう場合、第2の基板4の内面にはスペーサSが突出している。

そのため、そのスペーサSと第1の基板3との摩擦抵抗が第1、第2の基板3、4の保持力よりも大きくなり、これら基板3、4がずれ動くことがある。この実施の形態では、第1の基板3を第1の保持テーブル15の保持面15aに真空吸着するようにしているので、チャンバ12内を減圧すると、第1の基板3の保持力が低下する。それによって、上記摩擦抵抗で第1の基板3が第1の保持テーブル15の保持面15a上でずれ動くことがある。

そこで、第2の撮像カメラ23の撮像信号によって第1の基板3と第2の基板4との位置ずれ量を求めたならば、第1の保持テーブル15によって第1の基板3を移動させる補正移動量を、上記位置ずれ量に1よりも大きな補正係数Kを乗じた値に設定して位置合わせを行ない、摩擦抵抗による第1の保持テーブル15に対する第1の基板3のずれにともなう位置合わせ精度の低下を補償するように

している。

たとえば、第2の撮像カメラ23によって求めた第1の基板3と第2の基板4との位置ずれ量が $\delta n$  ( $\mu m$ ) の場合、その位置ずれ量 $\delta n$ に基いて第1の保持テーブル15の補正移動量を $M$  ( $\mu m$ ) として位置合わせした後、再度、第2の撮像カメラ23によって位置ずれ量を測定したところ、位置ずれ量が $\delta m$  ( $\mu m$ ) であつた場合、上記補正係数 $K$ は、

$$K = f(S) \quad \dots (1) \text{ 式}$$

として設定される。なお、 $S = M / (\delta n - \delta m)$  である。

つまり、上記演算処理部33では第2の撮像カメラ23の撮像信号によって求められた第1、第2の基板3、4の位置ずれ量に上記補正係数 $K$ を乗じた値が算出され、その算出結果に基いて駆動部35から上記第1の駆動源16に駆動信号が出力されることになる。

精密位置合わせが複数回にわたって行なわれる場合、第2の撮像カメラ23によって撮像されて演算処理部33で算出された一対の基板3、4の位置ずれ量は上記記憶部34に記憶される。

そのため、精密位置合わせを行なう毎に、上記記憶部34に記憶された前回の位置ずれ量 $\delta n$ を用いて上記(1)式に基く補正係数 $K$ を算出することができる。

なお、上記制御装置32の駆動部35は、上記第2の駆動源17及び上記位置決め装置24に対しても駆動信号を出力するようになっている。

つぎに、上記構成の貼り合わせ装置11によって第1の基板3と第2の基板4とを貼り合わせる工程を図4と図5のフローチャートを参照して説明する。

まず、S1では第1の基板3が貼り合わせ装置11のチャンバ12内に図示しないロボットによって供給されて第1の保持テーブル15の保持面15aに吸着保持される。S2では、チャンバ12内に第2の基板4が供給され、第2の保持テーブル18の保持面18aに吸着保持される。第2の保持テーブル18が第2の基板4を保持すると、この第2の保持テーブル18が所定の高さまで下降した後、減圧ポンプ10が作動してチャンバ12内を減圧する。なお、シャッタ13は減圧ポンプ10の作動前に閉じられる。



チャンバ 1 2 内が所定の圧力まで減圧されると、S 3 では、第 1 の撮像カメラ 2 2 によって第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 との四隅部に設けられた粗位置合わせマークを撮像する。第 1 の撮像カメラ 2 2 の撮像信号は画像処理部 3 1 でデジタル信号に変換された後、演算処理部 3 3 に入力される。それによって、第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 との位置ずれ量が算出される。

S 4 では、上記演算処理部 3 3 で算出された位置ずれ量に基き、駆動部 3 5 から第 1 の駆動源 1 6 に駆動信号が出力され、第 1 の保持テーブル 1 5 が  $\theta$  及び X、Y 方向に駆動される。それによって、第 1 の基板 3 が第 2 の基板 4 に対して粗位置決めされる。

S 5 では、S 4 での粗位置決めが続いて第 2 の保持テーブル 1 8 が下降方向（近接方向）に駆動され、第 1 の保持テーブル 1 5 に保持された第 1 の基板 3 に第 2 の基板 4 がシール剤 5 を介して接触される。S 6 ではシール剤 5 を介して接触された第 1、第 2 の基板 3、4 の四隅部の精密位置合わせマークを高倍率の第 2 の撮像カメラ 2 3 によって撮像する。このとき、第 2 の撮像カメラ 2 3 は位置決め装置 2 4 によって精密位置合わせマークを撮像できる位置に位置決めされる。

制御装置 3 2 では、第 2 の撮像カメラ 2 3 の撮像信号によって第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 との位置ずれ量が求められ、S 7 では第 2 の撮像カメラ 2 3 によって求められた位置ずれ量に応じた補正移動量で第 1 の基板 3 を位置ずれがなくなる方向に駆動する。その際、第 1 の基板 3 には、第 2 の基板 4 に形成されたスペーサ S が摺接するため、その摩擦力によって第 2 の基板 4 よりも保持力の弱い第 1 の基板 3 が第 1 の保持テーブル 1 5 の保持面 1 5 a 上で第 1 の保持テーブル 1 5 の移動方向と逆方向にずれ動いてしまうことがある。

したがって、S 8 では 1 回目の精密位置ずれ補正を行なったならば、第 2 の撮像カメラ 2 3 によって再度、第 1、第 2 の基板 3、4 の精密位置合わせマークを撮像し、これらの基板 3、4 の位置ずれ量を測定する。

S 8 で第 2 の撮像カメラ 2 3 によって得られた撮像信号から位置ずれ量が測定されると、S 9 では、その位置ずれ量に基いて補正係数 K が求められ、その補正係数 K によって新たな補正移動量 M が算出される。

たとえば、補正前の位置ずれ量（前回のずれ量） $\delta n$  が  $5 \mu m$  で、最初の補正

移動量Mを5  $\mu$  mに設定して第1の基板3の位置ずれ量を補正し、その補正後に測定した今回の位置ずれ量 $\delta m$ が4  $\mu$  mであったとすると、補正係数Kは、

$$K = 5 / (5 - 4) = 5$$

となる。したがって、次回（2回目）の補正移動量Mは1回目の補正後に測定し

5 た位置ずれ量に補正係数Kを乗じた値となるから、その補正移動量Mは、

$$M = 4 \times 5 = 20 \text{ (}\mu\text{ m)}$$

となる。

S 10では2回目の補正移動を行なう。2回目の補正移動は、S 9で算出された補正移動量Mに基いて第1の基板3を移動させる。つまり、2回目の精密位置  
10 合わせ時には、第1の基板3と第2の基板4との位置ずれ量が4  $\mu$  mであるのに対し、補正移動量を20  $\mu$  mとして位置合わせを行なう。

2回目の精密位置合わせ時にも、第2の基板4に形成されたスペーサSとの間の摩擦抵抗によって第1の基板3が第1の保持面15 a上でずれ動く。しかしながら、第1の基板3の補正移動量Mは、精密位置合わせ時に第1の基板3が第1  
15 の保持面15 a上でずれ動くずれ量を補償する値に設定されているから、第1の基板3を第2の基板4に対して高精度に位置決めすることができる。

理論上、S 9で求められた補正移動量Mで第1の基板3を補正移動すれば、第1、第2の基板3、4を高精度に位置合わせすることができる。しかしながら、種々の条件によって第1の基板3の補正を2回行なうだけでは、第2の基板4に  
20 対する位置合わせ精度が十分に得られないことがある。

そこで、S 11では2回目の位置合わせを行なった後、第2の撮像カメラ23によって第1、第2の基板3、4の精密位置合わせマークを再度撮像し、これらの基板3、4間に位置ずれがあるか否かを測定する。

仮に位置ずれがあった場合には、S 12によって制御装置32の記憶部34に  
25 記憶された前回の測定時（2回目の測定）の位置ずれ量 $\delta n$ と、今回の測定（3回目）による位置ずれ量 $\delta m$ 及び前回の補正移動量Mとから再度補正係数Kを求め、その補正係数Kに3回目に測定された位置ずれ量 $\delta m$ を乗じた補正移動量M1で第1の基板3を移動させて位置合わせを行なう。

たとえば、3回目の位置ずれ量 $\delta m$ が1  $\mu$  mであったとすると、前回の位置ず

れ量  $\delta n$  は  $4 \mu m$ 、前回の補正移動量  $M$  は  $20 \mu m$  であるから、今回の補正係数  $K$  は、

$$K = 20 / (4 - 1) \div 6.67$$

となる。したがって、3回目の補正移動量  $M$  は、

5 
$$M = 1 \times 6.67 \div 6.67 (\mu m)$$

となる。

S 1 3 では、S 1 2 で算出された補正移動量  $M$  に基いて第 1 の基板 3 を移動させる。それによって、第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 とを精密に位置合わせすることが可能となる。

10 しかも、3回目の精密位置合わせでは、調整する位置ずれ量が  $1 \mu m$  であり、2回目の位置ずれ量  $4 \mu m$  に対して小さい。しかし、このときの第 1 の保持テーブル 1 5 の補正移動量  $M$  は  $1 \mu m$  の位置ずれ量に対して約 6.67 倍であるから、第 1 の基板 3 の位置ずれ量が小さくても、この第 1 の基板 3 を所定方向に確実に移動させることが可能となる。

15 第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 との位置合わせをさらに高精度に行ないたい場合には、上述した工程を複数回にわたって繰り返して行なえばよいが、通常、精密位置合わせは 2 回繰り返して行うことで高精度に位置合わせすることが可能である。しかし、3 回行なえばより一層、高精度に高い位置合わせ精度を得ることができる。

20 すなわち、制御装置 3 2 の記憶部 3 4 に演算処理部 3 3 で算出された位置ずれ量を記憶させるようにしたため、この記憶部 3 4 に記憶された前回の位置ずれ量  $\delta n$  を使用して補正係数  $K$  を算出することが可能となる。

25 なお、精密位置合わせを 2 回或いはそれ以上行なっても、最後に精密位置合わせを行なった後、第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 とに位置ずれがあるか否かを第 2 の撮像カメラ 2 3 によって確認する工程を設けてもよい。

第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 とは粘弾性剤からなるシール剤 5 を介して接触されている。そのため、第 1 の基板 3 を所定量ずらして位置決めしても、上記シール剤 5 の復元力によって第 1 の基板 3 が移動方向と逆方向に戻り、ずれが生じてしまうことがある。

そのため、シール剤5の弾力性による戻りが生じる虞がある場合、精密位置合わせ時における補正移動量を、上記シール剤5の戻りによって生じるずれ量を補償する値に設定する。たとえば、上記(1)式によって補正係数を求める際、今回のずれ量 $\delta m$ を、上記シール剤5の弾力性による戻り量を加えた値にすれば、位置合わせ後に第1の基板3がシール剤5の弾力性によって戻ることで、第1の基板3と第2の基板4とを精密に位置合わせすることができる。

精密位置合わせを行なうと、上述したように第1の基板3が第1の保持テーブル15の保持面15a上で、第1の保持テーブル15の移動方向と逆方向にずれることがある。第1の基板3がずれ動くと、第1の基板3に形成された精密位置合わせマークが第2の撮像カメラ23の視野から外れることが考えられる。

したがって、第1の基板3と第2の基板4とを精密位置合わせする場合、第1の保持テーブル15を所定の補正移動量Mで移動させながら、上記第2の撮像カメラ23をX、Y、Z方向に移動可能に支持した位置決め装置24によって第2の撮像カメラ23をその視野中心に保持テーブル18に保持された第2の基板4の精密位置合わせマークを位置させるように移動させる。このようにすることで、補正移動量Mでの保持テーブル15の移動完了後に、第2の撮像カメラ23の視野領域内において、第2の基板4の精密位置合わせマークの周囲には、少なくとも撮像カメラ23の視野範囲の半分の大きさの領域が存在することとなる。しかも、保持テーブル15が補正移動量Mの移動を完了した後は、2枚の基板3、4の精密位置合わせマーク間の相対距離は、補正移動量Mでの保持テーブル15の移動前に比べて短くなっていると考えられるので、そもそも第2の撮像カメラ23の視野範囲内に位置していた2枚の基板3、4の精密位置合わせマークが補正移動量Mによる移動後に視野範囲から外れることを極力防止することができる。

上記一実施の形態では、第1の基板の補正移動量を設定するための補正係数を、前回の基板の補正移動量、2枚の基板の前回の位置ずれ量、前回の補正移動量で第1の基板を移動させた後の今回の2枚の基板の位置ずれ量によって求めるようにしている。

しかしながら、2枚の基板を同一の条件によって貼り合わせるような場合には

、最初に補正係数を設定したならば、以後、同一の補正係数によって補正移動量を決定し、位置合わせを行なうようにしてもよい。つまり、補正係数は、上記一実施の形態のようにその都度算出せず、予め設定された設定値であってもよく、その都度算出するか、設定値を用いるかは、基板の品質やロットに応じて決定すればよい。たとえば、基板の厚みのばらつきが大きい基板の場合、基板の厚みのばらつきの影響でその都度基板間に作用する摩擦力の大きさが変化することが考えられるので、補正係数をその都度算出するものとし、基板の厚みのばらつきが少ない品種の基板の場合、上述とは反対に基板間に作用する摩擦力の大きさはほぼ一定と考えられるので、補正係数を設定値とすればよい。したがって、これらを基板の品種やロットに応じて切換えて用いることも可能である。

このように、この第1の実施の形態の発明によれば、シール剤又は液状物質を介して接触した2枚の基板のうちの一方を、他方の基板とのずれ量よりも大きな補正移動量で移動させるようにした。

そのため、他方の基板との間の摩擦抵抗によってどちらか一方の基板と保持手段との間にずれが生じて、そのずれ量が補償されるため、2枚の基板の位置合わせを迅速かつ精密に行なうことが可能となる。

上記実施の形態では、求めた補正係数 $K$ を第1、第2の基板3、4間の位置ずれ量にそのまま乗じる例であったが、それに代わって補正係数 $K$ に下限値と上限値、或いはいずれか一方を設定し、求めた補正係数 $K$ が下限値よりも小、または上限値よりも大となったときは、補正係数 $K$ を下限値、または上限値の値としてもよい。

たとえば、補正係数 $K$ の下限値を“3”、上限値を“8”とした場合、求めた補正係数が $K=5$ であるなら、補正係数 $K$ が上限値と下限値との間であるから、 $K=5$ をそのまま用いる。求めた補正係数が $K=2$ であるなら、補正係数 $K$ が下限値より小であるから、 $K=3$ とする。また、求めた補正係数が $K=10$ であるなら、補正係数 $K$ が上限値より大であるから、 $K=8$ とする。

このようにすることで、補正係数 $K$ が小さすぎ、精密位置合わせ時に第1の基板3が第1の保持ステージ15の保持面15a上でずれ動くずれ量を補償しきれなかったり、反対に補正係数 $K$ が大きすぎ、第1の基板3と保持面15aとの間

のずれ量以上に第1の基板3を第2の基板4に対して移動させすぎてしまい、第1、第2の基板3、4間の位置ずれ量を増大させてしまったりする虞を防止することができる。

5 第1、第2の基板3、4間の位置ずれの大きさに応じて、予め設定された補正係数、または上記(1)式を用いて算出した補正係数のいずれかを選択することもできる。

たとえば、しきい値を設定しておき、上記位置ずれ量がしきい値よりも大であれば、記憶部34に予め設定されている補正係数を用い、上記位置ずれ量がしきい値以下であれば、上記(1)式の計算式を用いて補正係数を算出して用いる。

10 すなわち、第2の基板4に対する第1の基板3の補正移動量が増加するにつれて第1の基板3と第1の保持テーブル15の保持面15aとの間の位置ずれ量の増加の割合が減少する場合があることが実験により確認されている。

このような場合、たとえば、第2の基板4に対して第1の基板3を補正移動量5 $\mu$ mで移動させたときは、第1の基板3と保持面15aとの間に4 $\mu$ mの位置  
15 ずれが生じ、第1の基板3は第2の基板4に対して1 $\mu$ m程度しか移動しない。  
しかし、第2の基板4に対して第1の基板3を補正移動量が30 $\mu$ mで移動させたときは、第1の基板3と保持面15aとの間の位置ずれ量は5 $\mu$ m程度で、第1の基板3は第2の基板4に対して25ミクロン程度移動するということになる。  
。

20 したがって、第1、第2の基板3、4間の位置ずれ量が30 $\mu$ m程度のときに、上記(1)式を用いて求めた補正係数Kが“3”や“4”となった場合、この補正係数Kを用いて算出した補正移動量で第1の基板3を第2の基板4に対して移動させると、第1の基板3を第2の基板4に対して必要以上に補正移動させてしまう結果が起こり得る。

25 そこで、第1、第2の基板3、4間の位置ずれ量に対してしきい値（たとえば20 $\mu$ m）を設定し、位置ずれ量がしきい値を超えた場合には、記憶部34に予め設定された補正係数K（たとえばK=1.2）を用いて補正移動量を算出する。  
。

このようにすることで、上述の場合でも、第1の基板3を第2の基板4に対し

て必要以上に補正移動させる不具合を防止して位置合わせを迅速に行なうことができる。

5      なお、第1、第2の基板3、4間の位置ずれ量の算出、位置ずれ量としきい値との比較、比較結果に基く選択、つまり設定された補正係数を用いるか、上記（1）式による補正係数を用いるかの選択は、制御装置32の演算処理部33で行なうことができる。

10      補正係数Kも求め方の別の例として以下の方法がある。つまり、過去の複数回分のデータに基いて補正係数Kを求める方法である。データとは補正係数、第1、第2の基板3、4間の位置ずれ、第1の基板3を第2の基板4に位置合わせするための補正移動量などが考えられる。

15      たとえば、過去5回分のデータを用いる場合には、第1、第2の基板3、4間の位置合わせ回数が6回までは上述した実施の形態と同じ要領、つまり1回目は補正係数を用いないで位置合わせを行なう。そして、7回目以降の位置合わせに際しては、第1、第2の基板3、4間の位置ずれを測定する毎に、上記実施の形態と同じ要領で新たに補正係数を求めるとともに、この補正係数と今回以前の過去5回分の各補正係数とを用いて補正係数の平均値を算出し、算出された補正係数の平均値を用いて補正移動量を算出すればよい。

20      なお、上記第1の実施の形態では、補正係数Kが1よりも大きな数値を用いる例で説明したが、1よりも小さな数値を用いてもよい。

25      すなわち、基板を保持テーブルに弾性部材を介して保持した場合、2枚の基板間の位置合わせを行なうときに基板間のシール剤や液晶等による接触抵抗によって弾性部材が位置合わせ方向である水平方向に弾性変形することがある。そして、変形した弾性部材には復元力が生じ、この復元力は、両基板の位置合わせ中作用する。

30      そのため、位置合わせを複数回繰り返し、弾性部材の変形が蓄積され、しかも両基板間の補正移動量が小さくなったときには、1回の位置合わせが完了して基板間の位置ずれを再度検出するまでの間に、弾性部材の復元力によって両基板が相対的に移動し、補正移動量以上に基板が相対移動することもある。そして、このように両基板が補正移動量以上に相対移動した場合には、上記（1）式

によって求められた補正係数が、1よりも小さな数値となり得る。

また、上述を考慮して、基板間の位置合わせ回数や基板間の位置ずれ量にしきい値を設定し、位置合わせ回数がしきい値を超えたら、或いは基板間の位置ずれがしきい値以下になったときには、記憶部等に予め設定した1よりも小さな補正係数を用いるようにしてもよい。

上述した実施の形態では、第1、第2の基板3、4間の1回の位置合わせが完了する毎に、基板3、4間に位置ずれがあるか否かを測定するようにしたが、位置ずれがあるか否かに係わらず、基板3、4間の位置ずれが予め設定した許容値を外れているか否かを測定し、位置ずれが許容値を越えている場合にだけ再度、位置合わせを行なうようにしてもよい。

上述した説明では、第1の基板3を第2の基板4に対して位置合わせしたが、第1、第2の基板3、4の位置決めは相対的なものである。したがって、第2の基板4を第1の基板3に対して位置合わせしてもよい。

上記実施の形態では、2枚の基板の間にスペーサによる位置合わせ方向の摩擦力が作用する状態で行なわれる位置合わせでの位置ずれ補正の例で説明したが、2枚の基板が液晶のみを介して接触する状態での位置合わせや、2枚の基板が液晶とシール剤の両方に接触して重なった状態での位置合わせにも適用することができる。要するに、この発明は、2枚の基板の間に位置合わせ方向の摩擦力が作用する状態で行なわれる位置合わせであれば適用可能である。

また、上記一実施の形態では、第1の基板に液晶を予め滴下しておき、この第1の基板と第2の基板とを減圧されたチャンバ内で貼り合わせるようにしたが、2枚の基板を大気圧下で貼り合わせた後、これら基板間の隙間に液晶を注入して液晶表示パネルを製造する場合でも、この発明を適用することができる。

また、画像処理部を制御装置と別に設けたが、制御装置内に設けるようにしても差し支えない。

また、第1の保持テーブルに第1の基板を真空吸着で保持するようにしたが、第1の保持テーブルの保持面と第1の基板との間の摩擦力のみで保持するようにしてもよい。

また、真空減圧下のチャンバ内で2枚の基板を貼り合わせるため、貼り合わせ



時には真空吸着された第1の基板の保持力が低くなり、第1の基板が第1の保持テーブル上でずれ動いたが、2枚の基板をともに静電気力で、しかもほぼ同じ保持力で保持するようにすれば、位置合わせ時にどちらかの基板がずれ動くことになるが、いずれの基板がずれ動いたとしても相対的なずれ量は同じになるから、  
5 その位置ずれ量に基いて補正移動量を算出すれば、上記実施の形態と同様、高精度に位置合わせする事が可能である。

なお、どちらか一方の基板の保持力を他方の基板の保持力よりも弱くしておけば、位置合わせ時にずれ動く基板を特定することが可能である。

また、第1の基板と第2の基板の2枚の基板を貼り合わせる例で説明したが、  
10 これに限られるものでなく、貼り合わされた2枚の基板にさらに一枚以上の他の基板をシール剤を用いて間に液晶を封入した状態で貼り合わせるものにもこの発明を適用することが可能である。

図7乃至図14はこの発明の第2の実施の形態であって、図7は基板の貼り合わせ装置を示した要部正面図である。図10は、図7において、上下両基板を重ね合わせ、各基板にそれぞれ形成されたアライメントマークに基づく高精度な位置合わせ操作を行うべく、下基板に塗布された接着剤に上基板を接触させた状態を示す要部拡大断面図である。

図7に示すように、貼り合わされる第2の基板に相当する上基板111と第1の基板に相当する下基板112は、上蓋121及び下蓋122からなる、チャンバに相当する真空槽102内に対向配置され、上基板111は第2の保持テーブルに相当する上ステージ（上定盤）131の下面に吸着保持され、下基板112は第1の保持テーブルに相当する下ステージ（下定盤）132上に載置されて吸着保持されている。

両基板111、112間に均一な間隔（ギャップ）が形成され、良好に貼り合わされるためには、各基板111、112は、いずれも波打つことなく良好な平坦性を有し、不均一な間隔（ギャップむら）が形成されない状態でシール材に相当する接着剤101aが押圧されることが要求される。

上基板111は上ステージ131に直接吸着保持されているが、上下両ステージ131、132表面の凹凸を吸収し、凹凸に起因した接着剤101aにおける

接着不良を回避すべく、複数、たとえば5個の弾性部材104を介して、下基板112は下ステージ132上に吸着保持されている。

5 5個の弾性部材104はいずれも、図8にその拡大斜視図を示したように、全体が偏平な四角形状をなし、下ステージ132からつらなって開口した吸引チャック用の排気孔104aが、弾性部材104上に載置される下基板112を吸着するように構成されている。そして、下基板112の中央部を吸着保持する弾性部材104には、図8に示すように既知の歪み計108が内蔵されていて、弾性部材104自体が機械的外力を受けて水平方向に変形したとき、可撓性を有する歪み計108は、その弾性部材104の水平方向の変化量を検出し、その検出データ  
10 を、図7に示すように、制御装置107に供給するように接続されている。

図9は、図8に示した弾性部材104をIX－IX線から矢印方向に切断し、内蔵された歪み計108を上方から見て示した平面図である。

この実施の形態の歪み計108には、例えば特開平6－397350号公報に開示されたセンサを適用することができる。すなわち、歪み計108は、上下（  
15 Z軸）方向に感圧抵抗体を挟んで対をなした4つの電極体181，182，183，184が、90度間隔で配置され、水平方向のX軸回り及びY軸回りに受けた弾性部材104の変形に伴う機械的モーメントを電圧値に変換して出力し、制御装置107に供給する。

なお、弾性部材104を搭載した下ステージ132は、第1の駆動機構に相当するX－Y－ $\theta$ 移動機構105にだS同軸105aを介して支持され、水平面内で移動して上下基板111，112間の相対位置を調整し得るように構成されている。  
20

なお、この第2の実施の形態では、下基板111の中央部の弾性部材104に、歪み計108を内蔵させたが、この中央部を含む四隅部に設けた弾性部材104  
25 4全てに、あるいはこれら複数個の弾性部材104のうち、選択された任意の弾性部材104に、歪み計108を内蔵させることもできる。

そこで、対向する基板111，112の位置合わせ操作では、例えばプリアライメント後に、まず制御装置107が第2の駆動機構に相当するプレス機構106を制御して上ステージ121を下降させ、図10に拡大して示したように、上

下基板 111, 112 が間隔 H の狭いギャップで対向し、上基板 111 が下基板 112 面上の接着剤 101a に少し接触した状態なるように操作される。

図 10 に示した状態において、下方に設置された撮像カメラに相当する撮像機器 133, 133 が、各基板 111, 112 のアライメント（位置決め用）マーク 111a, 112a を撮影し、その撮影パターンを制御装置 107 に供給する。撮像機器 133, 133 は、第 1 の実施の形態と同様に、透光窓 122a、貫通孔 132a を通して位置合わせマーク 111a, 112a を撮像する。

撮影パターンの供給を受けた制御装置 107 は、パターン認識により、両基板 111, 112 間の位置ずれ量  $\Delta d$  を検出する。そして、その位置ずれ量  $\Delta d$  が予め設定された許容範囲内、好ましくはその位置ずれ量  $\Delta d$  が零近くにまで小さくなり、精度良く貼り合わせが行なわれるように、適宜、X-Y- $\theta$  移動機構 105 を駆動制御する。

このとき、X-Y- $\theta$  移動機構 105 は、図 11 に示すように、接着剤 101a 及び液晶部材 101b 等と上基板 111 との間の接触抵抗に抗して下基板 112 を移動させるので、下基板 112 と下ステージ 132 との間の弾性部材 104 は、水平方向に距離  $\Delta k$  だけ変形し、この距離  $\Delta k$  の変形量は、内蔵された歪み計 108 により検出され、その検出信号は制御装置 107 に供給される。

なおこのとき、下基板 112 と弾性部材 104 との間にすべりが無いとすれば、制御装置 107 は、その検出信号に基づいて、下ステージ 132 と下基板 112 との間の、図 10 に示す状態と図 11 に示す状態との間のずれ量を求めることができる。

次に、制御装置 107 は、プレス機構 106 を駆動制御し、上ステージ 131 を図 11 に矢印 Z で示す方向（下方）に押し下げることによって、予め設定された時間の間、上下両基板 111, 112 を加圧するので、上下両基板 111, 112 の間隔はさらに狭められる。

この制御装置 107 による上ステージ 131 の押し下げ操作前に、制御装置 107 は前述の歪み計 108 からの変形量（距離  $\Delta k$ ）の検出信号に基づき、X-Y- $\theta$  移動機構 105 を駆動し、弾性部材 104 の変形量（距離  $\Delta k$ ）が小さくなる方向に下ステージ 132 を移動制御する。

これにより、図13に示すように、弾性部材104のX-Y- $\theta$ 面における変形は解消される。

つまり、この第2の実施の形態によれば、位置合わせ調整（アライメント）に基づく弾性部材104の変形に起因した復元力は解消ないしは大幅に減少する。

5     したがって、上下両基板111, 112は、位置合わせ調整が完了し、上述の上ステージ131の押し下げ操作が行われ、上下両基板111, 112が上下両ステージ131, 132から解放されるまでの間に、弾性部材104の復元力によって位置ずれすることなく、高精度に位置合わせされた状態を維持して貼り合わされる。

10     なお、図7に示したこの第2の実施の形態では、矩形状の下ステージ132上面に5個の弾性部材104を搭載し、そのうち中央部の1個にのみ歪み計108を内蔵させるように構成した。しかしながら、例えば5個全ての弾性部材104に歪み計108を内蔵させてもよい。この場合、制御装置107は、これら複数個の歪み計108で検出された各変形量の例えば平均値あるいは中央値を算出し、  
15     、その平均値ないしは中央値に基づいて、（図11あるいは図12に示した）水平方向の位置ずれ量（距離 $\Delta k$ ）が小さくなる方向に移動制御するようにすると良い。

また、水平方向（X-Y- $\theta$ 方向）での位置合わせ操作は、X-Y（直交）方向での位置合わせ操作と、 $\theta$ （旋回）方向での位置合わせ操作とに分解することが  
20     ができる。

X-Y方向での位置合わせでは、いずれも弾性部材104においても、同じ方向（X-Y方向）への変形量として検出し得るから、制御装置107は、上記のように、平均値や中央値の算出という簡単な演算によりX-Y- $\theta$ 移動機構105に対する操作量を求めることができる。

25     一方、 $\theta$ 方向での位置合わせでは、基板の回転中心である基板中心部において検出される弾性部材104のX, Y方向への変形量は極めて小さい。そこで、例えば、基板112の四隅部にも、歪み計108を内蔵した弾性部材104を設け、四隅部に設けられた各歪み計108におけるX-Y方向での変形量の検出値から、下ステージ132と下基板112との間の $\theta$ 方向のずれ量を幾何学的に求め

て、各四隅部における弾性部材 4 の変形量が小さくなる方向の操作量を求めるようにすると良い。

上記第 1 の実施の形態では、位置合わせ操作による弾性部材 104 の変形量を歪み計 108 で検出するように構成したが、弾性部材 104 の変形量とは、図 10 に示された下基板 112 と下ステージ 132 との間の位置関係と、図 11 に示された下基板 112 と下ステージ 132 との間の位置関係との差にほかならない。

すなわち、弾性部材 104 の歪み解消とは、下基板 112 と下ステージ 132 との間の位置関係を図 11 の状態から図 10 の状態に戻すことを意味する。

そこで、弾性部材 104 に歪み計 108 を設けることなく、弾性部材 104 を上下で挟んだ下基板 112 と下ステージ 132 との間の、位置合わせ前の状態に対する（弾性部材 104 が変形した結果生じた）位置合わせ後の位置ずれ量を検出し、その検出値の値が零となる方向に下ステージ 132 の位置を駆動制御しても同様に目的を達成することができる。

そこで、この弾性部材 104 を挟んだ下基板 112 と下ステージ 132 との間の位置ずれ量の検出方法は、撮像機器 133、133 で撮像された下基板 112 のアライメントマーク 112a が、図 10 に示した（位置合わせ前）状態で撮影された X-Y 座標軸上での位置と、図 11 あるいは図 12 に示したように、（位置合わせによる）弾性部材 104 の変形後の X-Y 座標軸上での位置との間のずれ量を制御装置 107 が算出し、その算出量に基づき X-Y- $\theta$  移動機構 105 を補正制御するようにしても良い。

さらにまた、この実施の形態では、弾性部材 104 の変形を解消させるために、下ステージ 132 を移動させたが、上ステージ 131 に X-Y- $\theta$  移動機構を組み込み、上ステージ 131 を移動させて上基板 111 を下基板 112 に対して移動させても良い。

あるいはまた、X-Y- $\theta$  移動機構を、上下両ステージ 131、132 双方に連結して組み込み、弾性部材 104 に対するずれ量の補正操作を互いに分担して行うように構成することもできる。また、このとき、弾性部材 104 は、上下いずれか一方、あるいは双方のステージ 131、132 に取り付け、貼り合わせ操

作時におけるこれら弾性部材 104 の変形量を零に戻すように操作しても良い。

次に、図 7 に示した第 2 の実施の形態の基板の貼り合わせ装置を使用した 2 枚の基板の貼り合わせ手順（工程）を、図 14 に示したフローチャートを参照して以下説明する。なお、上下両基板 111, 112 は、真空槽 102 内に供給されて上下両ステージ 131, 132 に吸着保持され、真空槽 102 内はすでに真空状態に減圧されているものとする。

まず、第 1 の工程は、上下基板 111, 112 を接着剤 101 a を介して重ね合わせる（ステップ 8 A）。

第 2 の工程では、上下基板 111, 112 間の位置ずれ量が小さくなる方向に位置合わせ操作を行う（ステップ 8 B）。

次に、第 3 の工程では、両基板 111, 112 の位置合わせ操作で生じた、弾性部材 104 の変形量を検出する（ステップ 8 C）。

次に、第 4 の工程では、弾性部材 104 の変形量が零となる方向に、下ステージ 112 を移動調整する（ステップ 8 D）。

その後、第 5 の工程として、予め設定された時間だけ、上下基板 111, 112 をさらに押圧する（ステップ 8 E）。

さらに、第 6 の工程では、上下両基板 111, 112 が上下両ステージ 131, 132 から解放され、真空槽 102 内が大気圧に戻される（ステップ 8 F）。

真空槽 102 内が大気圧に戻された後、上ステージ 131 を上昇させ、貼り合わされた基板 111, 112 は真空槽 102 内から不図示の搬送ロボットにより取り出され、例えば接着剤 101 a の硬化工程等の次工程へと搬送される。

なお、上記手順の説明の中で、下ステージ 132 を移動調整（ステップ 8 D）の後に、接着剤 101 a をさらに押圧し、上下基板 111, 112 を貼り合わせを行う（ステップ 8 E）旨説明したが、要するにこの第 2 の実施の形態における基板の貼り合わせ方法は、位置合わせ操作の際に変形した弾性部材 104 の復元力が、位置合わせされた基板 111, 112 間に作用するのを防ぐことができれば良い。

したがって、少なくとも上ステージ 131 による上基板 111 の吸着保持、または下ステージ 132 による下基板 112 の吸着保持のいずれかが解除されるま

での間に行えば良く、ステップ8 Eの間にステップ8 Dを実行しても同様に目的を達成できる。もっとも、弾性部材104変形の解消操作は、できるだけ早く実施した方が復元力によるずれ防止効果が高まるので、上記のようにステップ8 B→ステップ8 C→ステップ8 Dの手順で行うのが好ましい。

5       また、上下両基板111, 112の位置合わせ操作の際に、上基板111と接触した接着剤101aはもとより、粘性を有する液晶101bやスペーサが上基板111と接触しているとすれば、弾性部材104は、接着剤101aや液晶部材101b等と上基板111との間の接触抵抗に加えて、接着剤101aはもとより液晶101bやスペーサ等の有する固有の粘性に抗して変形する。

10       換言すれば、上下両基板111, 112の位置合わせ操作では、弾性部材104のみならず、接着剤101aや液晶部材101b等も粘性を有して変形する。

従って、制御装置107がX-Y- $\theta$ 移動機構105を操作し、弾性部材104自体の変形量 $\Delta k$ を零に復帰させ、見かけ上、上下両基板111, 112間の位置ずれ量がない状態となっているように見えても、位置合わせ操作の際に変形した接着剤101aや液晶101b等の、粘性に起因した反作用が作用し、上下  
15       両基板111, 112間に新たな位置ずれを生じさせることも考えられる。

この現象を回避させるために、制御装置107は、接着剤101a等の反作用を見越して、弾性部材104の変化量 $\Delta k$ 解消のための移動操作量に、例えば係数 $\sigma$  ( $0 < \sigma < 1$ ) を乗算する等の制限を設けるようにしても良い。係数 $\sigma$ は、  
20       例えば、弾性部材104の変形量 $\Delta k$ を補正した後に、接着剤101a等の反作用によって生じる上下両基板111, 112間の位置ずれ量を実験によって求めた結果に基づいて決定することができる。

あるいはまた、制御装置107によるX-Y- $\theta$ 移動機構105を駆動制御した位置合わせ操作の際に、予め、その接着剤101aや液晶101b等の反作用  
25       (復元力) により予測される位置ずれ量分、すなわち戻り量分だけ加味した位置合わせ操作、例えば戻り分量を加算した位置合わせ操作を行うことによって、最終的に、ミクロン単位あるいはサブミクロン単位で許容された範囲の位置ずれ量で貼り合わせが完了するように調整制御することができる。

次に、上記第2の実施の形態では、制御装置107は、下ステージ132 (あ

るいは上ステージ131)を移動調整して弾性部材104の変形を解消させる旨説明したが、下基板112と下ステージ132との間(あるいは上基板111と上ステージ131との間)の連結、すなわち基板111, 112の少なくともいずれか一方に対する吸着保持を一時的に解消させても、結果的に弾性部材104等における変形の拘束状態は解放されるので、同様に目的を達成することができる。

図15は、位置合わせ操作時における弾性部材104等の変形による反作用を解消するために、一時的に基板保持を解消させる本発明の第3の実施の形態の基板の貼り合わせ方法の手順(工程)を示したものである。なお、この方法を採用した基板の貼り合わせ装置と、図7に示した基板の貼り合わせ装置とは、弾性部材104内には必ずしも歪み計108を必要としない点において相違するのみであり、他の構成は同一であるので、図7の構成をも参照して説明する。なお、上下両基板111, 112は、真空槽102内に供給されて上下両ステージ131, 132に吸着保持され、真空槽102内はすでに真空状態に減圧されているものとする。

すなわち、まず、第1の工程では、上下基板111, 112を接着剤101aを介して重なり合わせる(ステップ9A)。

第2の工程では、上下基板111, 112間の位置ずれ量が小さくなるように位置合わせ操作を行う(ステップ9B)。

次に、第3の工程で、両基板111, 112のうち少なくともいずれか一方の基板に対し、ステージからの吸着保持を解除させる(ステップ9C)。

次に、第4の工程において、吸着保持を解除した基板を再びステージが吸着保持し、予め設定された時間だけ、上下基板間111, 112をさらに押圧する(ステップ9D)。このように、吸着保持が解除された基板を再び吸着保持することで、両基板111, 112が押圧されたときに、この押圧により両基板111, 112間に位置ずれが生じるのを防止できる。

さらに、第5の工程では、上下両基板111, 112が上下両ステージ131, 132から解放され、真空槽102内が大気圧に戻される(ステップ9E)。真空槽102内が大気圧に戻された後、上ステージ131を上昇させ、貼り合わ



された基板 1 1 1, 1 1 2 は真空槽 1 0 2 内から不図示の搬送ロボットにより取り出され、例えば、接着剤 1 0 1 a の硬化工程等の次工程へと搬送される。

上記のように、第 3 の工程（ステップ 9 C）の実行に際し、制御装置 1 0 7 は、位置合わせ後の両基板 1 1 1, 1 1 2 に対し、ステージ（少なくともステージ 1 3 1 またはステージ 1 3 2 のいずれか一方）の吸着等の保持を解除するように、例えば各吸着孔につらなる排気ポンプの制御、あるいは静電チャックの一時的解放制御等を行う。両ステージ 1 3 1, 1 3 2 と両基板 1 1 1, 1 1 2 間の拘束のうち少なくとも一方を開場することで、弾性部材 1 0 4 に対する拘束は解除されるので、位置合わせ操作に伴う弾性部材 1 0 4 の変形は解除され、弾性部材 1 0 4 の復元力に起因した両基板 1 1 1, 1 1 2 間の位置合わせ精度の劣化を回避することができる。

なお、この第 3 の実施の形態において、吸着等の解除後は、切り離された上ステージ 1 3 1 と上基板 1 1 1 との間の摩擦抵抗は、下基板 1 1 2 とこれを載置した弾性部材 1 0 4 との間の摩擦抵抗より小さいので、上ステージ 1 3 1 側で基板 1 1 1 の保持を解除した方が、弾性部材 1 0 4 等の復元作用がより円滑に行われる。

また、上記説明では、上ステージ 3 1 は上基板 1 1 1 を押さえつけた状態で、基板 1 1 1, 1 1 2 の保持を解放させたが、その解放操作をより確かなものとするために、単に吸着等解除にとどまらず、例えばプレス機構 1 0 6 により上ステージ 1 3 1 を瞬時的にわずかに上昇させ、上ステージ 1 3 1 の上基板 1 1 1 に対する押圧力をより小さく、あるいは押圧力が零となるように操作しても良い。

上記第 2 及び第 3 の実施の形態における制御装置 1 0 7 は、アライメントマークの撮影パターンに基づき、貼り合わせ操作時における位置合わせ操作を行い（ステップ 8 B、及びステップ 9 B）、その後、位置合わせ操作で変形した弾性部材 4 の変形を解消させ、変形した弾性部材 1 0 4 の復元力が、両基板の貼り合わせ精度を劣化させないように制御を行うものである。

すなわち、制御装置 1 0 7 は、撮影パターンによる基板 1 1 1, 1 1 2 間の位置ずれデータに基づき、下基板 1 1 2 を上基板 1 1 1 に位置合わせべく、X-Y- $\theta$  移動機構 1 0 5 を駆動制御する。しかしながら、X-Y- $\theta$  移動機構 5 は

弾性体である弾性部材 104 を介して下基板 112 を移動調整するので、前述のように弾性部材 4 が変形し、位置合わせ操作にはやや時間を要する。

そこで、基板 111, 112 間の位置ずれ量と弾性部材 104 の変形量との関連を、予め実験等により求めておくことによって、制御装置 107 は、弾性部材  
5 104 の変形を加味した  $X-Y-\theta$  移動機構 105 の制御を行い、円滑かつ迅速に位置合わせ操作を行うことができる。

すなわち、本発明による基板の貼り合わせ装置及び貼り合わせ方法の第 4 の実施の形態では、上記第 2 及び第 3 の実施の形態とは相違し、制御装置 107 は、  
10 アライメントマークの撮影パターンに基づき検出された最初の位置ずれ量に、その位置ずれ量の補正の際の弾性部材 104 の変形量を、予め求めたデータから読み出して加算し、 $X-Y-\theta$  移動機構 105 を駆動制御する。

すなわち、制御装置器 107 は、貼り合わせ時の両基板 111, 112 間の位置ずれ量と、その位置ずれ量を補正した結果、変形する弾性部材 104 の変形量との対応データを予め実験等に求め、内蔵された ROM 等に記憶しておく。

そこで、この第 4 の実施の形態による基板の貼り合わせ方法の手順（工程）を図 16 に示したフローチャートを参照して説明する。なお、上下両基板 111, 112 は、真空槽 102 内に供給されて上下両ステージ 131, 132 に吸着保持され、真空槽 102 内はすでに真空状態に減圧されているものとする。

まず、第 1 の工程では、上下基板 111, 112 を接着剤 101a を介して重  
20 なり合わせる（ステップ 10A）。

第 2 の工程では、上下基板 111, 112 間の位置ずれ量を検出する（ステップ 10B）。

第 3 の工程では、検出された位置ずれ量から、その位置ずれ量を設定された許容範囲内に収めるべく、下基板 112 を移動させたときに、変形する弾性部材 1  
25 04 の変形量を、予め実験等で求めて ROM 等に記憶されたデータから読み出す（ステップ 10C）。

第 4 の工程において、制御装置 107 は、第 2 の工程で検出した位置ずれ量に、第 3 の工程で求めた弾性部材 104 の変形量を加味した下ステージ 132 に対する移動補正量（例えば、上記第 2 の工程で検出した位置ずれ量に上記第 3 の工

程で求めた弾性部材 104 の変形量を加算した補正量) を算出する (ステップ 10D)。

5 第5の工程において、制御装置 107 は、 $X-Y-\theta$  移動機構 105 を制御し、第4の工程で算出した移動補正量分だけ下ステージ 132 を駆動する (ステップ 10E)。

次に、第6の工程において、制御装置 107 は、上下基板 111, 112 間の位置ずれ量が予め設定された許容範囲内に収まったか否か、撮像機器 133, 133 によるアライメントマーク 111a, 112a の撮像パターンに基づき判定する (ステップ 10F)。

10 第7の工程では、上記第6の工程において、上下基板 111, 112 間の位置ずれ量が予め設定された許容範囲内に収まった (YES) と判定されたとき、制御装置 107 は、第2の実施の形態の第3の工程を用いて弾性部材 104 の変形を求め、この変形量に基づいて、弾性部材 104 の変形量が零となる方向に下ステージ 32 を移動させる (ステップ 10G)、続いて第8の工程において、制御装置 107 は、接着剤 101a をさらに押圧し、予め設定された時間の間、両基板 111, 112 を押圧すべく、プレス機構 106 を制御する (ステップ 10H)。

20 なお、弾性部材 104 の変形量は、第3の工程 (ステップ 10C) で求めた弾性部材 104 の変形量を用いても良い。ただ、記憶されたデータに基く弾性部材 104 の変形量と、実際の変形量との間に差が生じることもあるので、第2の実施の形態の第3の工程のように、実際の変形量を求めた方が、弾性部材 104 の変形を確実になくすことができる。

最後に、第9の工程で、上下両基板 111, 112 が上下両ステージ 131, 132 から解放され、真空槽 102 内が大気圧に戻される (ステップ 10I)。

25 真空槽 102 内が大気圧に戻された後、上ステージ 131 を上昇させ、貼り合わされた基板 111, 112 は、真空槽 102 内から不図示の搬送ロボットらより取り出され、例えば、接着剤 101a の硬化工程等の次工程へ搬送される。

上記第6の工程において、上下基板 111, 112 間の位置ずれ量が予め設定された許容範囲内に収まっていない (NO) と判定されたとき、第2の工程 (ス

トップ10B)に戻り、制御装置107は、上下基板111, 112間の位置ずれ量の検出操作を再度実行し、以後上記説明の手順を繰り返す。

5      このように、この第4の実施の形態では、上下両基板111, 112間の位置合わせ操作において、弾性部材104の変形量を加味して下ステージ132を移動させるので、位置合わせ操作の高速化を図ることができる。

なお上記説明において、弾性部材104が変形して位置合わせが行われた後の、弾性部材104における変形の解消操作は、上記第2の実施の形態及び第3の実施の形態で説明した方法を採用することができる。

10      従って、この第4の実施の形態によれば、円滑かつ効率的な位置合わせ操作を経て、この位置合わせ後の上下両基板111, 112間の各位置精度の劣化を回避ないしは抑制することができる。

15      なお、上記説明の各実施の形態では、矩形状の基板111, 112に対して、中央部に1個、及び四隅部に各1個の合計5個、弾性部材104が配置されるように説明したが、これらの個数は基板サイズに応じて、適宜増減させて配置させることができる。また、その配置位置も、全ての弾性部材104が大小いずれの基板にも対応できても良く、また基板サイズに応じて、採用される弾性部材4を適宜選択し得るように構成することもできる。

20      また、上記説明では、弾性部材104は、基板111, 112の中央部と四隅に設ける旨説明したが、1枚の基板に複数の表示領域を形成する、いわゆる多面取りの場合は、各表示面毎にその中央部と四隅にそれぞれ配置させても良い。

25      さらにまた、上記各実施の形態の説明では、上下基板111, 112間の位置合わせに際し、上基板111を降下移動させるように説明したが、下基板112を上昇移動させるように構成しても良く、さらにX-Y- $\theta$ 移動テーブルも、下ステージ132側ではなく、上ステージ131側に設けても、あるいは双方に構成設置して、X-Y- $\theta$ 方向への移動操作を分担して行うようにしても良い。この場合、撮像機器133もそれらの機構に合わせて適宜構成配置できることは言うまでもない。

また、歪み計108を内蔵させた弾性部材4は、下ステージに限らず、上ステージあるいは上下双方のステージに取り付けるようにしても良い。

また、上基板１１１と下基板１１２ｃとの間での、位置合わせ後における接着剤１０１ａに対する押圧操作を、プレス機構１０６によることなく、真空槽１０２内を昇圧することによる貼り合された基板１１１、１１２における内外圧差を利用して行うこともできる。

- 5        また、上基板１１１が下基板１１２に塗布された接着剤１０１ａに接触した状態で位置合わせが行われる例で説明したが、上基板１１１あるいは下基板１１２には、接着剤１０１ａ以外にも液晶部材１０１ｂ等の他の介在物が塗布されているので、上下両基板１１１、１１２の位置合わせを、液晶部材１０１ｂのみに接触させて行う場合、あるいは接着剤１０１ａと液晶部材１０１ｂの双方に接触させて行う場合が考えられる。
- 10

このような場合でも、上下両基板１１１、１１２の位置合わせの際、下基板１１２と下ステージ１３２との間の弾性部材１０４は、液晶部材１０１ｂ、あるいは液晶部材１０１ｂと接着剤１０１ａ双方の粘性に起因する移動方向の抵抗を受けることから、上述した実施の形態を適用できる。

- 15        また、上下両基板１１１、１１２を予め設定された時間だけ上ステージ１３１で加圧した後、上下両ステージ１３１、１３２による上下両基板１１１、１１２の吸着保持を解除し、その後、真空槽１０２内を大気圧に戻す例で説明したが、これに限らず、真空槽１０２内を大気圧に戻した後、あるいは大気圧に戻す過程で、上下両ステージ１３１、１３２による上下両基板１１１、１１２の吸着保持を解除するようにしても良い。
- 20

また、上下両ステージ１３１、１３２による上下両基板１１１、１１２の吸着保持の解除は、同時に行ってもあるいは異なるタイミングで行っても良い。

- また、弾性部材１０４の弾性係数が等方性でない場合、縦弾性係数が横弾性係数より小さくなるように配置すると良い。このようにすることで、弾性部材１０
- 25        ４を上下両基板１１１、１１２の貼り合わせ方向には柔軟に、位置合わせ操作時における上下両基板１１１、１１２の位置合わせ方向には頑強となるように構成することができるので、上下ステージ１３１、１３２間の凹凸を良好に吸収しつつ、位置合わせ操作時の変形を極力小さくすることができる。

さらにまた、真空槽１０２内のステージ１３２には、上下基板１１１、１１２

の受け渡し機能も併せ具備させることができる。すなわち、図示しないが、エアシリンダ等の駆動源にて駆動されて上下動するリフトピンを、弾性部材 104 を避けるように、下ステー 132 に突没自在に多数配置する。このリフトピンを上動させた状態で、上基板 111 或いは下基板 112 を不図示の搬送ロボットから受け取る。そして、上基板 111 は、リフトピン上から上ステージ 131 に受け渡す。下基板 112 はリフトピンを下動させて下ステージ 132 に受け渡す。

上記説明による本発明の基板の貼り合わせ装置及び基板の貼り合わせ方法によれば、均一で高品質な貼り合わせのための弾性部材が、位置合わせ操作で変形し、その復元力が、貼り合わせ精度を劣化させるのを回避させることができるものであり、液晶基板等の製造工程に採用して優れた効果を得ることができる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. シール剤又は液状物質を介して2枚の基板を接触させることと、  
接触された2枚の基板の位置ずれ量を求めることと、

5 上記位置ずれ量に1よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記2枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら2枚の基板の位置ずれを補正することと

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法。

10 2. 2枚の基板のどちらか一方に液状物質を封止するためのシール剤を塗布し、このシール剤によって上記2枚の基板を貼り合わせる貼り合わせ方法であって、

一方の基板と他方の基板とを上下方向に離間させて保持することと、

保持された2枚の基板を撮像しその撮像結果に基いてこれら2枚の基板の位置ずれ量を求めることと、

15 上記位置ずれ量に基いて2枚の基板を位置合わせしその後これら基板を上記シール剤又は液状物質を介して接触させることと、

接触された2枚の基板を撮像しこれら2枚の基板の位置ずれ量を求めることと

20 接触された2枚の基板の位置ずれ量に1よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記2枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正することと、

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法。

25 3. 接触された2枚の基板の位置ずれの補正を複数回にわたって行なう場合、上記補正係数をK、前回の基板の補正移動量をM、2枚の基板の前回のずれ量を $\delta n$ 、少なくとも一方の基板を補正移動量Mで移動させた後の今回のずれ量を $\delta m$ とすると、

上記補正係数Kは、 $K = f(S)$ で、 $S = M / (\delta n - \delta m)$ であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の基板の貼り合わせ方法。

4. 2枚の基板の位置ずれの補正を複数回にわたって行なう場合、補正係数は、2枚の基板の位置ずれ量に基いて、予め設定された1よりも大きな設定値、

または計算によって求める算出値のいずれかを選択的に用いることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の基板の貼り合わせ方法。

5. 上記補正係数は、予め設定された 1 よりも大きな設定値であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の基板の貼り合わせ方法。

5 6. 2 枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正した後、上記 2 枚の基板にずれがあるか否かを確認するための測定工程を有することを特徴とする請求項 1 に記載の基板の貼り合わせ方法。

7. 2 枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正する際の基板の補正移動量は、この補正移動の後で上記 2 枚の基板間にずれが生じる場合には、そのずれ量を相殺する移動量とすることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の基板の貼り合わせ方法。

8. シール剤又は液状物質を介して 2 枚の基板を接触させることと、  
接触された 2 枚の基板の位置ずれ量を求めることと、  
上記位置ずれ量に補正係数を乗じた補正移動量で上記 2 枚の基板の少なくとも  
15 一方を移動させてこれら 2 枚の基板の位置ずれ量を補正することと、  
を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法。

9. 2 枚の基板のどちらか一方に液状物質を封止するためのシール剤を塗布し、このシール剤によって上記 2 枚の基板を貼り合わせる貼り合わせ装置であって、  
20 一方の基板と他方の基板とをそれぞれ上下方向に離間させて保持するとともにこれら基板を相対的に X、Y、Z 及び  $\theta$  方向に駆動して上記 2 枚の基板を貼り合わせる保持装置と、

この保持装置によって保持された 2 枚の基板を撮像する撮像装置と、  
この撮像装置の撮像結果に基づいて 2 枚の基板の位置ずれ量を求めるとともに、  
25 この位置ずれ量に 1 よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記 2 枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正する制御装置と、  
を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ装置。

10. 2 枚の基板の位置ずれ量に関するしきい値、補正係数としての 1 よりも大きな設定値、補正係数を算出するための計算式とを設定する記憶装置を有し



、前記制御装置は、2枚の基板の位置ずれ量に基いて補正係数として、記憶装置に設定された1よりも大きな設定値を用いるか、あるいは計算式により求めた算出値を用いるかを選択することを特徴とする請求項9記載の基板の貼り合わせ装置。

- 5        11.    上記撮像装置は、上記上下方向に離間して保持される2枚の基板を撮像する第1の撮像装置と、第1の撮像装置による撮像時より接近された2枚の基板を撮像する上記第1の撮像装置よりも撮像倍率が高い第2の撮像装置と、これら第1、第2の撮像装置によって上記基板を撮像するときに第1、第2の撮像装置の少なくとも一方を撮像位置に応じて位置決めする位置決め装置とを備えていることを特徴とする請求項9記載の基板の貼り合わせ装置。

10        12.    基板の位置ずれの補正を複数回にわたって行なう場合、上記制御装置は、上記補正係数を算出するために、各補正ごとの上記撮像装置の撮像結果から求めた2枚の基板の位置ずれ量を記憶する記憶装置を備えていることを特徴とする請求項9記載の基板の貼り合わせ装置。

- 15        13.    上記制御装置は、上記補正係数を $K$ 、前回の基板の補正移動量を $M$ 、2枚の基板の前回のずれ量を $\delta n$ 、少なくとも一方の基板を補正移動量 $M$ で移動させた後の今回のずれ量を $\delta m$ とすると、

上記補正係数 $K$ を、 $K = f(S)$ で、 $S = M / (\delta n - \delta m)$ の式に基いて算出することを特徴とする請求項12記載の基板の貼り合わせ装置。

- 20        14.    上ステージに保持された上基板と、この上基板に対向配置されて下ステージ上に保持された下基板とを、接着剤を介して貼り合わせる基板の貼り合わせ装置であって、

前記上ステージと上基板との間、または前記下ステージと下基板との間の少なくとも一方に介在させた弾性部材と、

- 25        この弾性部材の水平方向の変形量を検出する検出装置と、

この検出手段により検出された前記変形量に基づき、上ステージと下ステージとを相対的に移動させる駆動制御装置と

を具備することを特徴とする基板の貼り合わせ装置。

15.    前記弾性部材は縦弾性係数が横弾性係数よりも小さくなっていて、前

記上基板と前記下基板とを貼り合わせる方向に移動させたときに前記縦弾性係数に応じて弾性変形することを特徴とする請求項 1 4 記載の基板の貼り合わせ装置。

5 1 6. 上ステージに保持された上基板と、この上基板に対向配置されて下ステージ上に保持された下基板とを、接着剤を介して貼り合わせる基板の貼り合わせ装置であって、

前記上ステージと上基板との間、または前記下ステージと下基板との間の少なくとも一方に介在させた弾性部材と、

10 この弾性部材を挟んだ上ステージと上基板との間、または下基板と下ステージとの間の水平方向の位置ずれ量を検出する検出装置と、

この検出装置により検出された前記位置ずれ量に基づき、上ステージと下ステージとを相対的に移動させる駆動制御装置と

を具備することを特徴とする基板の貼り合わせ装置。

15 1 7. 前記検出装置は、前記弾性部材の変形量を測定する歪み計で構成したことを特徴とする請求項 1 6 記載の基板の貼り合わせ装置。

1 8. 前記駆動制御装置は、前記位置ずれ量に基づく前記上ステージと下ステージとの間の相対的な移動量を制限するように構成されたことを特徴とする請求項 1 6 記載の基板の貼り合わせ装置。

20 1 9. 上ステージとこの上ステージに保持された上基板との間、または下ステージとこの下ステージに保持された下基板との間の少なくとも一方に弾性部材を介在させ、前記上基板と前記下基板とを、接着剤等の介在物を介して接触させた状態で位置合わせ操作を行い、接着剤を介して貼り合わせる基板の貼り合わせ方法であって、

前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせることと、

25 前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせた後に、前記上ステージと前記下ステージとの間の相対位置を制御し、前記上基板と前記下基板との間の位置合わせ操作を行なうことと、

前記上基板と前記下基板との間の位置合わせの後に、前記弾性部材の水平方向の変形量を検出することと、

前記弾性部材の水平方向の変形量を検出した後に、前記弾性部材の変形量が少なくなる方向に前記上ステージと前記下ステージとを相対的に移動させることからなることを特徴とする基板の貼り合わせ方法。

5        20.    上ステージとこの上ステージに保持された上基板との間、または下ステージとこの下ステージに保持された下基板との間の少なくとも一方に弾性部材を介在させ、前記上基板と前記下基板とを、接着剤等の介在物を介して接触させた状態で位置合わせ操作を行い、接着剤を介して貼り合わせる基板の貼り合わせ方法であって、

前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせることと、

10        前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせた後に、前記上ステージと前記下ステージとの間の相対位置を制御し、前記上基板と前記下基板との間の位置合わせ操作を行なうことと、

15        前記上基板と前記下基板との間の位置合わせの後に、前記上基板と前記下基板のうち前記弾性部材を介して保持された基板とこの基板を保持するステージとの間における前記弾性部材の変形に基づく水平方向の位置ずれ量を求めることと、

前記弾性部材の変形に基づく前記基板と前記ステージとの間における水平方向の位置ずれ量を求めた後に、前記水平方向の位置ずれ量が少なくなる方向に前記上ステージと前記下ステージとを相対的に移動させることと

からなることを特徴とする基板の貼り合わせ方法。

20        21.    前記上基板と前記下基板との間の位置合わせは、前記上基板と前記下基板との間の位置ずれ量と、この位置ずれ量を補正したときに生じる前記弾性部材の変形量との関係を予め求めておき、前記上基板と前記下基板との間の位置ずれ量に、この位置ずれ量に応じた前記弾性部材の変形量を加えて求めた補正移動量に基いて行なうことを特徴とする請求項20記載の基板の貼り合わせ装置。

25        22.    前記基板と前記ステージとの間における水平方向の位置ずれ量は、歪み計によって計測された前記弾性部材の変形量に基づいて算出することを特徴とする請求項20に記載の基板の貼り合わせ方法。

23.    前記水平方向の位置ずれ量が少なくなる方向に前記上ステージと前記下ステージとを相対的に移動させることは、その移動量に制限を加えて、前記上

ステージと前記下ステージとを相対的に移動させることを特徴とする請求項 20 記載の基板の貼り合わせ方法。

24. 上ステージとこの上ステージに保持された上基板との間、または下ステージとこの下ステージに保持された下基板との間の少なくとも一方に弾性部材を介在させ、前記上基板と前記下基板とを、接着剤等の介在物を介して接触させた状態で位置合わせ操作を行い、接着剤を介して貼り合わせる基板の貼り合わせ方法であって、

前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせることと、

前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせた後に、前記上ステージと前記下ステージとの間の相対位置を制御し、前記上基板と前記下基板との間の位置合わせ操作を行なうことと、

前記上基板と前記下基板との間の位置合わせの後に、前記上ステージによる前記上基板の保持、または前記下ステージによる下基板の保持の少なくともいずれか一方を解除させることと、

前記上基板または前記下基板の保持を解除した後に、前記上基板と前記下基板とを貼り合わせることと

からなることを特徴とする基板の貼り合わせ方法。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

シール剤によって2枚の基板を貼り合わせることと、貼り合わされた2枚の基板の位置ずれ量を求めることと、上記位置ずれ量に1よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記2枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら2枚の基板の位置ずれを補正することとを具備する。

5.